



10/528057
PCT/EP03/10114

15 MAR 2005

Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

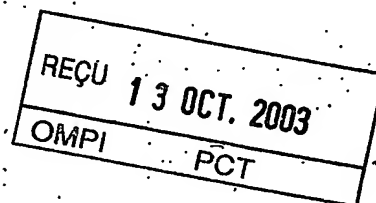
Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2

TE0816

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: **Invenzione Industriale**

N. TO2002 A 000824

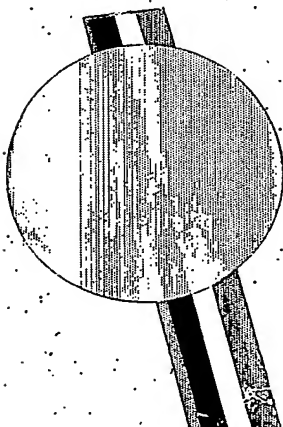


Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati risultano dall'accluso processo verbale di deposito.

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

57 AGO. 2003

Roma, il



IL DIRIGENTE
Ing. DI CARLO

[Handwritten signature]

BEST AVAILABLE COPY

AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA
DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

MODULO A

marca
da
bollo

A. RICHIEDENTE (I) TELECOM ITALIA LAB S.p.A. N.G. SP
1) Denominazione TORINO codice 00527770010
Residenza _____
2) Denominazione _____ codice _____
Residenza _____
B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.
cognome nome BOSOTTI LUCIANO cod. fiscale _____
denominazione studio di appartenenza BUZZI, NOTARO & ANTONIELLI d'OUX SRL
via VIA MARIA VITTORIA n. 18 città TORINO cap 10123 (prov) TO
C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario _____
via _____ n. _____ città _____ cap _____ (prov) _____
D. TITOLO classe proposta (saz/cl/scl) _____ gruppo/sottogruppo _____/_____
"PROCEDIMENTO PER EROGARE SERVIZI DI TELECOMUNICAZIONI, RELATIVO SISTEMA E PRODOTTO
INFORMATICO"

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☒ SE ISTANZA: DATA ____/____/____ N° PROTOCOLLO _____

E. INVENTORI DESIGNATI cognome nome
1) ARDUINI, Francesco 3) MAGNANI, Nicola Pio
2) BARBERIS, Sergio 4) SPINI, Marco

F. PRIORITÀ
nazione o organizzazione tipo di priorità numero di domanda data di deposito allegato S/R
1) _____
2) _____

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICROORGANISMI, denominazione _____

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.
Doc. 1) ☒ PROV a. pag 42 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)
Doc. 2) ☒ PROV n. tav. 13 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)
Doc. 3) ☒ RIS lettera d'incarico, procura conferimento procura generale AUTOCERTIFICAZIONE
Doc. 4) ☐ RIS designazione inventore
Doc. 5) ☐ RIS documenti di priorità con traduzione in italiano
Doc. 6) ☐ RIS autorizzazione o atto di cessione
Doc. 7) ☐ nominativo completo del richiedente

8) attestati di versamento, totale lire € DUECENTONOVANTUNO, 80 (€ 291,80) obbligatorio

COMPILATO IL 19/10/12002 FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE (I) Ing. Luciano BOSOTTI

CONTINUA SU/NO NO N. bozza ABO 260

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SU/NO SI in proprio e per gli altri;

CAMERA DI COMMERCIO I. A. A. DI TORINO codice 09

VERBALE DI DEPOSITO NUMERO DI DOMANDA 2002 A 000824

L'anno millenovecento DUEMILADUE, il giorno VENTI, del mese di SETTEMBRE

Il(i) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n. _____ fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto soprariportato.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE _____

IL DEPOSITANTE

Bosotti

C.C.I.A.A.
Torino

L'UFFICIALE ROGANTE

Loredana ZELLADA

Loredana ZELLADA
CATEGORIA C

2002 000824

PROSPETTO A

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

NUMERO DOMANDA

REG. A

DATA DI DEPOSITO 20/09/2002

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO

A. RICHIEDENTE (I)

Denominazione

Telecom Italia Lab S.p.A.

Residenza

Torino

D. TITOLO

"Procedimento per erogare servizi di telecomunicazioni, relativo sistema e prodotto informatico"

Classe proposta (sez. cl/sci)

(gruppo/sottogruppo)

L. RIASSUNTO

Un procedimento per erogare servizi di telecomunicazioni in un ambiente in cui sono previsti una pluralità di sistemi di telecomunicazioni operanti secondo standard diversi (WLAN, UMTS) ed accessibili da terminale (T) in modo integrato, in cui almeno uno di detti servizi è erogabile da più sistemi. A fronte della richiesta di erogazione del suddetto servizio, il procedimento prevede le operazioni di:

- verificare la disponibilità, per l'erogazione del servizio richiesto, di almeno un primo (WLAN) ed un secondo (UMTS) sistema pluralità, e
- selezionare, in modo automatico e dinamico, uno fra detti almeno un primo (WLAN) ed un secondo (UMTS) sistema di detta pluralità per l'erogazione del servizio richiesto.

(Figura 2)

M. DISEGNO

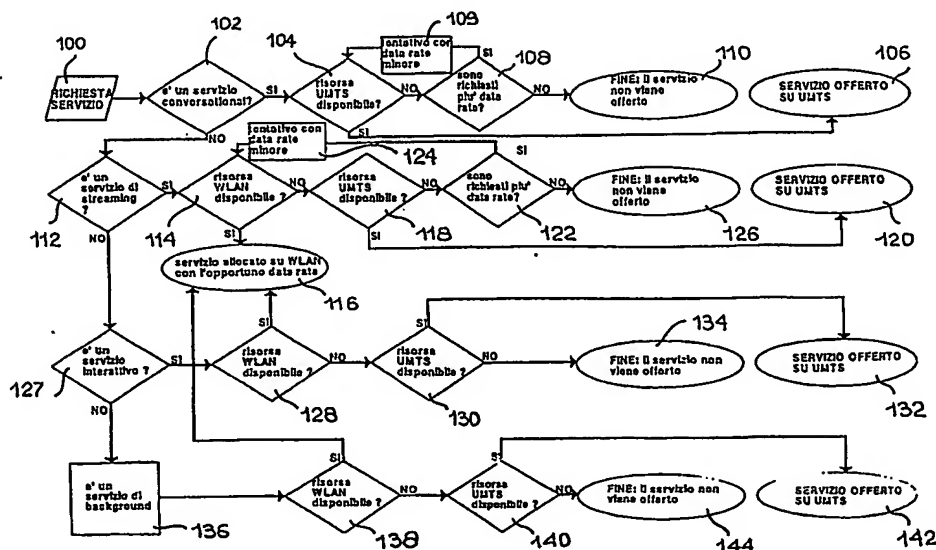


Fig. 2

C.C.I.A.A. Torino

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Procedimento per erogare servizi di telecomunicazioni, relativo sistema e prodotto informatico"

di: Telecom Italia Lab S.p.A., nazionalità italiana, Via G. Reiss Romoli, 274 - 10148 Torino

Inventori designati: Francesco ARDUINI, Sergio BARBERIS, Nicola Pio MAGNANI, Marco SPINI.

Depositata il: 20 settembre 2002

2002 A 000824

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce all'erogazione di servizi di telecomunicazioni in un ambiente nel quale siano contemporaneamente presenti due sistemi di telecomunicazioni operanti secondo standard diversi.

A titolo d'esempio - senza che ciò debba essere interpretato in senso limitativo della portata dell'invenzione, che è affatto generale - i due sistemi di telecomunicazioni possono essere due sistemi di comunicazioni mobili operanti secondo lo standard UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) e secondo uno standard Wireless Local Area Network o WLAN, quale, ad esempio, lo standard correntemente indicato come 802.11.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

Nel documento nominato "Stand-Alone Data-Cells for UMTS", presentato come documento Tdoc FEW-0032/01 al 3GPP Future Evolution Workshop tenutosi il 18-19 ottobre 2001 a Helsinki (Finlandia), è descritta una soluzione architettureale che consente di attuare un'integrazione totale dei due sistemi; tale integrazione avviene nel modo radio ed offre l'opportunità di gestione ottimale della rete.

Tematiche nel complesso affini sono discusse nel lavoro "Location-based Radio Resource Management in Multi Standard Wireless Network Environments" di M.Hildebrand, G. Cristache, K.David e F. Fechter presentato all'IST Mobile & Wireless Telecommunications Summit 2002, svoltosi a Salonicco (Thessaloniki) in Grecia il 17-19 giugno 2002. Questo lavoro enfatizza, fra l'altro, l'importanza di definire soluzioni per migliorare il throughput di tali sistemi e fornire all'utente la migliore qualità di servizio.

La presente invenzione si prefigge lo scopo di fornire una soluzione che permette di sfruttare al meglio le opportunità offerte da un tale scenario d'integrazione. Ciò in particolare per quanto riguarda la possibilità di effettuare in modo dinamico una scelta ottimale dell'accesso al

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OULX
s.r.l.

sistema integrato, tenendo conto delle esigenze dell'amministratore di rete (o dell'operatore) e dell'utente che sta richiedendo un servizio.

Secondo la presente invenzione, tale scopo è raggiunto grazie ad un procedimento avente le caratteristiche richiamate in modo specifico nelle rivendicazioni che seguono. L'invenzione riguarda anche il corrispondente sistema nonché il relativo prodotto informatico, direttamente caricabile nella memoria interna di un elaboratore numerico e comprendente porzioni di codice software per realizzare le fasi del procedimento secondo l'invenzione quando il prodotto è eseguito su un elaboratore.

In ogni caso, pur essendo stata messa a punto con specifico riferimento alla possibile applicazione ad uno scenario d'integrazione del tipo descritto in precedenza, la soluzione secondo l'invenzione è suscettibile di essere applicata in modo vantaggioso in qualunque contesto in cui si presentino le stesse tematiche di fondo. La soluzione secondo l'invenzione è quindi applicabile tanto a reti di telecomunicazioni operanti secondo standard diversi rispetto a quelli cui si è fatto e si farà esplicito riferimento, sia in contesti in

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

cui è prevista l'integrazione di un numero di sistemi di telecomunicazioni di numero superiore a due sistemi operanti fra loro in modo integrato.

La soluzione secondo l'invenzione permette quindi di erogare servizi di telecomunicazioni in un ambiente in cui:

- sono previsti una pluralità di sistemi di telecomunicazioni operanti secondo standard diversi ed accessibili da terminale in modo integrato,

- almeno uno dei servizi è erogabile da più sistemi, dunque secondo standard diversi.

La soluzione secondo l'invenzione prevede che, a fronte della richiesta d'erogazione del suddetto almeno un servizio, si verifichi la disponibilità, per l'erogazione del servizio richiesto, di almeno un primo ed un secondo sistema. Si seleziona quindi, in modo automatico e dinamico, uno fra i due sistemi per l'erogazione del servizio richiesto. La selezione avviene di preferenza tramite un unico modulo, al fine di consentire la selezione, attuata in modo automatico e dinamico, di una risorsa di comunicazione considerata preferenziale per l'erogazione del servizio richiesto nell'ambito del sistema integrato.

L'invenzione sarà ora descritta, a puro titolo

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUXX
s.r.l.



d'esempio non limitativo, con riferimento ai disegni annessi, in cui:

- la figura 1 illustra il generale scenario d'applicazione della soluzione secondo l'invenzione,

- la figura 2 è un diagramma di flusso che illustra l'attuazione di una soluzione secondo l'invenzione, e

- la figura 3 è un diagramma utilizzabile per valutare le condizioni di carico di una rete WLAN o similare nel contesto dell'invenzione.

La soluzione secondo l'invenzione trova la sua applicazione preferenziale in uno scenario multi-modo (ovverosia multi-sistema o multi-standard) del tipo rappresentato nello schema a blocchi della fig. 1.

In generale, è previsto che i terminali T collegati al sistema siano terminali multi-modo o multi-standard, ad esempio terminali suscettibili di supportare contemporaneamente più standard, quali lo standard UMTS e uno standard 802.11.

Tali terminali sono quindi in grado di interfacciarsi:

- al nodo, correntemente denominato nodo B, costituente l'elemento dell'UTRAN (UMTS Terrestrial

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

Radio Access Network, denominazione che indica la rete N di accesso radio del sistema UMTS) atto alla trasmissione in aria del segnale, senza alcuna modifica rispetto allo standard, e

- al punto d'accesso (Access Point) AP, ossia all'elemento del sistema 802.11 atto alla trasmissione in aria del segnale.

Nel caso del punto d'accesso AP, le informazioni scambiate con il terminale T sono essenzialmente equivalenti a quelle previste nella funzionalità AP standard, essendo però prevista la possibilità di collegamento al cosiddetto Radio Network Controller (RNC), di tipo standard ma integrato con le funzionalità atte a gestire il sistema 802.11.

In via essenziale, l'AP ed il controllore RNC devono comunicare fra loro due parametri, ossia:

- il numero di utenti attestati sulla rete WLAN, e

- il bit rate complessivo delle comunicazioni attive sulla stessa rete WLAN.

I parametri che intervengono nella procedura sono:

- . SIFS (Short Interframe Space) = 28µs
- . backoff slot time (tempo di backoff) = 50µs

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

- . propagation delay (ritardo di propagazione) = 1µs
- . t_{slot} (tempo di slot) = 20µs
- . CW min (Contention Window min) = 32
- . CW max (Contention Window max) = 256

Per quanto riguarda l'infrastruttura di rete UMTS non è prevista alcuna modifica rispetto al cosiddetto Core Network standard, in particolare per quanto riguarda il nodo, denominato SGSN (Serving GPRS Support Node), che s'interfaccia con la rete UTRAN.

Tutto questo in uno scenario d'integrazione in cui i nodi B e i punti d'accesso AP sono gestiti in modo preferito da un unico controllore situato in una versione evoluta dell'attuale controllore RNC previsto dallo standard. Ulteriori informazioni inerenti alle specifiche modalità d'implementazione tradizionali illustrato nella figura 1 sono desumibili dal documento presentato al 3 GPP Future Evolutions Workshop già citato in precedenza e delle specifiche GPP. Quest'ultima denominazione comprende tutte le specifiche GSM (compresi GPRS e EDGE) e 3G. Altri termini utilizzati per descrivere reti che utilizzano le specifiche 3G sono: UTRAN, W-CDMA, UMTS (in Europa) e FOMA (in Giappone).

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

Nel contesto qui illustrato è in generale prevista l'erogazione di servizi di telecomunicazione di tipo diverso. Per fissare le idee (con intento peraltro puramente esemplificativo) si può far riferimento alla classificazione standard dei servizi utilizzata per lo standard UMTS.

In tale contesto si parla in primo luogo di servizio conversazionale: si tratta di un tipo o classe di servizio utilizzato per chiamate in tempo reale fra utenti, come nel caso dei servizi voce e video-conferenza. Il tempo di trasferimento deve essere mantenuto basso e la relazione temporale tra le varie parti del flusso informativo deve rimanere intatta, in modo da rispettare le caratteristiche della percezione umana.

Si parla poi di servizi di streaming, utilizzati nel caso in cui l'utente desideri ricevere flussi audio/video. Si tratta di solito di un servizio unidirezionale erogato da un server ad un terminale, quale un terminale mobile. E' importante che rimangano intatte le relazioni temporali fra le diverse parti del flusso informativo, non essendo però imposti requisiti particolarmente stringenti sui tempi

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'IOULX
s.r.l.



trasferimento dell'informazione nella sua globalità: l'informazione è anche memorizzata a livello di buffer nel terminale ricevente in modo da rendere trasparenti alla percezione umana eventuali fenomeni di jitter.

Esiste poi la classe dei servizi interattivi, utilizzati nel caso in cui l'utente richieda dati ad un apparato remoto, come nel caso della navigazione su Internet o l'accesso a server di rete. In questo caso sono importanti i fattori quali il cosiddetto Round Trip Delay (RTD) e l'integrità dei dati.

Esiste infine la classe dei servizi di background, che identifica applicazioni con bassa priorità di esecuzione, dunque suscettibili di essere eseguite in background. Alcuni esempi di servizi relativi a questa qualità di servizio (Quality of Service o QoS) sono la trasmissione dei messaggi di posta elettronica o dei cosiddetti SMS. In questo caso, non sono importanti i limiti di tempo, ma è importante l'integrazione dei dati.

La soluzione secondo l'invenzione mira a sfruttare al meglio le opportunità offerte dal contesto sopra descritto. Questo con una tecnica che effettua dinamicamente una scelta ottima

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

dell'accesso radio tenendo conto delle esigenze dell'amministratore di rete (o dell'operatore) e dell'utente che sta chiedendo un servizio.

La soluzione qui descritta prevede di eseguire una scelta sulla base dei seguenti parametri:

- classe del servizio richiesto dall'utente;
- disponibilità di risorse di trasmissione (ad esempio risorse radio sia lato UMTS, sia lato WLAN);
- possibilità di effettuare una rinegoziazione del servizio.

La soluzione in questione opera in base alle seguenti linee guida.

In linea di principio, lo standard UMTS ha una capacità trasmissiva di 2 Mbit/s mentre, per esempio, lo standard 802.11b ha una capacità trasmissiva complessiva di 11 Mbit/s. L'UMTS è inoltre in grado di dare ottime garanzie in termini di QoS (qualità di servizio).

La risorsa di trasmissione UMTS può quindi essere considerata più preziosa e ciò giustifica il criterio di liberare o "scaricare" quanto più possibile la rete UMTS, sfruttandola solo per servizi che hanno requisiti stringenti di qualità di servizio e nelle situazioni in cui la risorsa

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

WLAN non risulti disponibile. Per il resto, il sistema 802.11b grazie al suo elevato bit rate, offre un ottimo supporto per i servizi che non hanno richieste particolarmente stringenti in termini di QoS.

All'atto pratico, il sistema secondo l'invenzione può essere implementato sotto forma di un modulo 10 (si osservi la figura 1) integrato nel controllore RNC già previsto nello scenario di integrazione cui si è fatto riferimento nella parte introduttiva della presente descrizione.

La relativa procedura di funzionamento è illustrata nel diagramma di flusso della figura 2.

In tale diagramma di flusso, il passo indicato con 100 rappresenta la richiesta di un servizio effettuata dall'utente tramite il terminale T. Quest'azione fa sì che venga richiesta al controllore RNC l'instaurazione di un cosiddetto RAB (Radio Access Bearer) con determinate caratteristiche.

Le caratteristiche utili per la scelta descritta nel seguito corrispondono essenzialmente a parametri quali: classe di servizio richiesto, bit rate richiesto e possibilità di rinegoziazione del servizio.

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

Nel passo 102 si verifica se il servizio richiesto è un servizio di tipo conversazionale. Poiché lo standard WLAN mal si presta a supportare servizi conversazionali, se il test del passo 102 dà esito positivo, il sistema evolve direttamente verso il passo 104 in cui si verifica se la risorsa di comunicazione UMTS sia disponibile. Se il test del passo 104 dà esito positivo, il sistema evolve verso un ulteriore passo 106 facendo sì che il servizio sia offerto sul sistema UMTS. Se la risorsa UMTS non è disponibile (esito negativo del passo 104) il sistema evolve verso un passo 108 dove si verifica se siano richiesti più data rate.

In pratica, nel passo 108 si verifica se, pur non potendo essere erogato con le caratteristiche (ad esempio, bit rate) con le quali è stato originariamente richiesto, il servizio in questione possa essere erogato con caratteristiche modificate, ad esempio con un data rate minore rispetto a quello inizialmente previsto.

Se la verifica del passo 108 dà esito negativo, il sistema evolve verso un passo 110 segnalando l'impossibilità di fornire il servizio, che non è offerto.

Se, al contrario, il test del passo 108

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.



esito positivo (il che significa che è possibile procedere ad una cosiddetta "rinegoziazione" del servizio, offrendolo ad esempio con un data rate minore) il sistema ritorna, attraverso un passo di rinegoziazione 109, al passo 104.

La verifica della disponibilità della risorsa UMTS è allora nuovamente condotta non già con riferimento alle caratteristiche del servizio così come originariamente richiesto, ma con riferimento alle caratteristiche del servizio così come risultante dalla "rinegoziazione", ad esempio con riferimento ad un data rate minore.

Il risultato finale di questo modo di operare è dato o dall'erogazione del servizio su UMTS (passo 106), eventualmente dopo aver effettuato ulteriori tentativi in condizioni ulteriormente "rinegoziate" (ammesso che ciò sia possibile), ovvero con la definitiva mancata erogazione del servizio (passo 110).

Se nel passo 102 si è verificato che il servizio richiesto non è un servizio di tipo conversazionale, il sistema evolve verso un passo 112 dove si verifica se il servizio richiesto è un servizio di streaming.

Un servizio di questo genere può essere

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

erogato tanto con la risorsa WLAN quanto con la risorsa UMTS, questa seconda risorsa essendo tuttavia considerata (per i motivi già indicati in precedenza) una risorsa più preziosa.

Per questo motivo, se il passo 112 dà esito positivo, indicando che il servizio richiesto è un servizio di streaming, il sistema evolve dapprima verso un passo 114 dove si verifica se la risorsa WLAN sia disponibile.

Se il test del passo 114 dà esito positivo, il sistema evolve verso un passo indicato con 116 corrispondente all'allocazione ed erogazione del servizio su WLAN con l'opportuno data rate.

Se, al contrario, il passo 114 dà esito negativo (perché si verifica che la risorsa WLAN non è disponibile: la relativa verifica è effettuata secondo i criteri meglio descritti nel seguito), in un successivo passo 118 il sistema verifica se sia invece disponibile la risorsa UMTS.

Verificata la disponibilità della risorsa UMTS (esito positivo del passo 118) il sistema evolve verso un passo 120 corrispondente all'erogazione del servizio di streaming sulla rete UMTS.

Qualora la risorsa UMTS non risulti disponibile (esito negativo del passo 118) il

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUXX
s.r.l.

sistema evolve verso un passo 122 sostanzialmente assimilabile al passo 108 già visto in precedenza.

Il passo 122 corrisponde ad un meccanismo di possibile rinegoziazione del servizio attuato verificando se il servizio di streaming richiesto dall'utilizzatore possa essere erogato con più data rate, in particolare effettuando un tentativo con un data rate minore.

Tale tentativo, rappresentato dal passo 124, è però preferibilmente attuato non già ritornando verso la risorsa UMTS (passo 118) ma andando a verificare nuovamente (nel passo 114) la disponibilità della risorsa WLAN, considerata meno preziosa e dunque da utilizzarsi in via preferenziale rispetto alla risorsa UMTS.

Anche in questo caso, così come nel caso visto in precedenza in relazione al servizio di tipo conversazionale, l'esito finale della procedura è dato o dall'erogazione del servizio su UMTS (dopo uno o più tentativi attuati con data rate minori - passo 116) ovvero con la segnalazione finale, rappresentata dal passo 126, dell'impossibilità di offrire il servizio.

Criteri sostanzialmente simili (senza che sia prevista la rinegoziazione del servizio) sono

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OULX
s.r.l.

adottati per l'erogazione di servizi di tipo interattivo ovvero di background.

In particolare, a fronte di un esito negativo del passo 112 (il servizio richiesto non è né di classe conversazionale, né di classe streaming) il sistema evolve verso un ulteriore passo di scelta 127, dove si verifica se il servizio richiesto è un servizio interattivo.

In caso di esito positivo, ancora una volta il sistema verifica, in un passo 128, la disponibilità della risorsa WLAN.

Se tale risorsa è disponibile (esito positivo del passo 128) il servizio è allocato su WLAN con l'opportuno data rate (passo 116).

Se il passo 128 indica l'indisponibilità della risorsa WLAN, il sistema evolve verso un passo 130, dove si verifica la disponibilità della risorsa UMTS.

In caso di esito positivo, il sistema evolve verso un passo 132, corrispondente all'erogazione del servizio interattivo su UMTS. Qualora invece il passo 130 dia esito negativo, indicando l'indisponibilità della risorsa UMTS, il sistema evolve direttamente verso un passo 134 corrispondente alla mancata erogazione del

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OULX
s.r.l.



servizio. Questo in quanto per il servizio di tipo interattivo non appare di solito proponibile l'effettuazione di tentativi rinegoziazione con data rate minori.

Il possibile esito negativo del passo indicato con 127, indicativo del fatto che il servizio richiesto non è né di classe conversazionale, né di classe streaming, né ancora di classe interattiva, identifica il servizio richiesto come servizio di background.

Riconosciuto questo fatto in un passo indicato con 136, il sistema evolve ancora una volta verso un passo 138 di verifica della disponibilità della risorsa WLAN.

In caso di esito positivo, il servizio è allocato sulla WLAN, riconosciuta come disponibile. Ciò avviene nel passo indicato 116.

Se invece il passo 138 dà esito negativo, indicando l'indisponibilità della risorsa WLAN, il sistema evolve verso un passo 140 dove si verifica la disponibilità della risorsa UMTS.

Secondo criteri sostanzialmente simili e quelli adottati nei passi 130, 132, 134 descritti in precedenza, l'esito del passo 140 porta, in alternativa, all'erogazione del servizio su UMTS

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

(passo 142), ovvero alla segnalazione dell'impossibilità di offrire il servizio (passo 144).

In sintesi, i criteri di funzionamento sopra descritti sono riconducibili al seguente modello generale.

Si effettua inizialmente un controllo sulla classe del servizio richiesto.

Lo standard WLAN mal si presta a supportare servizi di tipo conversazionale, quindi questo tipo di servizi è immediatamente indirizzato sulla rete UMTS.

Effettuato tale controllo, e verificato che il servizio richiesto non è di tipo conversazionale, il sistema verifica se la risorsa WLAN sia disponibile o no, effettuando una sorta di controllo di ammissione (Admission Control).

In pratica, si verifica che l'indirizzamento dell'utente sulla WLAN non carichi eccessivamente la rete, provocando una degradazione eccessiva delle prestazioni complessive del sistema.

Se la risorsa WLAN risulta disponibile, il servizio è allocato su tale accesso radio e la procedura termina.

Se la risorsa WLAN non risulta disponibile

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OULX
s.r.l.

(oppure il controllo fatto all'inizio ha dato esito positivo, segnalando la richiesta di un servizio di tipo conversazionale), si va a controllare la disponibilità della risorsa UMTS effettuando una procedura di Admission Control (già prevista nel sistema UMTS ed implementata nel controllore RNC).

Se la risorsa UMTS risulta disponibile, il servizio è allocato su tale accesso radio e la procedura termina.

Se la risorsa UMTS non risulta disponibile, si sfrutta il meccanismo di rinegoziazione del servizio (solo nel caso di servizi conversazionali o streaming) e si ritenta la procedura con i requisiti di servizio inferiori.

La procedura termina comunque dopo un nuovo controllo delle risorse. Se il servizio poteva essere soddisfatto con risorse inferiori e tali risorse erano disponibili, il servizio è erogato; altrimenti non c'è fornitura di servizio.

Nel caso in cui non ci siano risorse radio disponibili per servizio conversazionali e streaming, è possibile rinegoziare il servizio e soddisfare la richiesta fornendo un data rate minore di quello richiesto inizialmente.

Il tentativo con data rate minore (passi 109 e

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

124) corrisponde essenzialmente al verificare se è possibile abbassare le richieste di data rate, provando a ricontrrollare la risorsa con un rate inferiore.

L'appartenenza del servizio richiesto alle varie classi è verificata nei passi 102, 112 e 127 in funzione delle definizioni fornite in precedenza.

L'allocazione del servizio su WLAN o UMTS corrisponde al fatto che la relativa verifica di risorsa ha dato esito positivo ed il servizio è erogato tramite l'accesso radio o allo standard 802.11b ovvero allo standard UMTS.

Il servizio non è offerto quando la procedura termina senza che sia possibile erogare il servizio richiesto perché non sono disponibili risorse radio che soddisfino i requisiti di servizio.

Per quanto riguarda la verifica della disponibilità delle risorse, nel caso della risorsa UMTS è possibile effettuare la verifica con la formula (di per sé nota) desunta dalla definizione della cosiddetta "pole capacity". Nel caso "uplink", tale formula si esprime come:

$$\eta = (1+f) * SNR * SAF$$

Tale formula corrisponde alla definizione

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.



parametro η identificativo del carico della cella, normalizzato rispetto al valore massimo teorico. Ad esempio, è possibile considerare una cella carica quando questo parametro vale 0,7.

Per f s'intende un parametro che rende conto del contributo interferenziale provocato dalle celle adiacenti alla cella considerata.

Per SNR s'intende il rapporto segnale/rumore richiesto, ossia il rapporto segnale/rumore occorrente perché un dato servizio sia ben supportato.

Infine, il parametro SAF (Service Activity Factor) indica la frazione temporale media nella quale la sorgente è attiva.

La formula sopra riportata fa riferimento ad un unico utente. Il valore totale si ottiene calcolando il valore parziale del parametro (ovvero calcolandone il valore per ogni collegamento attivo) e sommando tutti i termini così ottenuti. Questa formula fornisce una stima approssimata del carico della rete e può quindi essere utilizzata per schematizzare il comportamento dell'admission control e, dunque, ricavare la risposta alla domanda risorsa UMTS disponibile.

La soluzione appena descritta costituisce un

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

esempio volutamente semplificato di tecnica di admission control. In generale le tecniche di admission control sono più sofisticate in quanto tengono in conto, ad esempio, il carico sul collegamento downlink e la disponibilità di codici di spreading, oltre a sfruttare informazioni derivate da misure di potenza.

Relativamente all'accesso alla rete WLAN, una soluzione particolarmente vantaggiosa è quella che descrive la degradazione delle prestazioni del sistema all'aumentare del numero degli utenti. E' così possibile fornire una sorta di criterio di admission control ricavando la capacità dello standard 802.11 in funzione del numero degli utenti attivi. Il diagramma della figura 3, ricavato elaborando i parametri già citati in precedenza (ossia Short Interframe Space, tempo di backoff, ritardo di propagazione, tempo di slot, Contention Window min e max), rappresenta il valore di rate normalizzato al valore del massimo bit rate teorico, ad esempio pari a 11 Mbit/s per il sistema 802.11b, in funzione del numero degli utenti.

In altre parole, se gli utenti attivi sulla WLAN sono, ad esempio, 30, questi avranno complessivamente a disposizione (facendo

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUXX
s.r.l.

riferimento al diagramma della figura 3) circa 6,457 Mbit/s, che saranno poi suddivisi tra tutti gli utenti.

E' quindi possibile verificare se il bit rate complessivamente disponibile è sufficiente per fornire il servizio richiesto da tutti gli utenti.

A titolo di esempio pratico (in proposito si faccia riferimento congiuntamente tanto al diagramma di flusso della figura 2 quanto al diagramma della figura 3) si consideri il caso di un utente che richiama un servizio di streaming con un bit rate di 384 kbit/s che può essere soddisfatto anche da un bit rate di 144 kbit/s.

Si supponga che al momento siano attivi 32 utenti sulla WLAN (quindi il bit rate disponibile è pari, con riferimento al diagramma della figura 3 a 6,3349 Mbit/s) ed il carico della cella UMTS è supposto prossimo al valore massimo di 0,7. Il sistema è quindi vicino alle condizioni di massimo carico.

L'evoluzione attraverso il diagramma di flusso della figura 2 è quindi il seguente.

E' un servizio di tipo conversazionale? No.

E' un servizio streaming? Sì.

Ci si pone ora la domanda se la risorsa WLAN

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OULX
s.r.l.

risultati o no disponibile.

Si supponga che sulla WLAN siano attestati 32 utenti (massimo bit rate disponibile $0,5759 \times 11 = 6,3349$ Mbit/s) e che il carico su tale rete sia di 6,000 Mbit/s. Il 33-esimo utente chiede, così come specificato in precedenza, un servizio streaming a 384 kbit/s che può essere soddisfatto anche con un data rate di 144 kbit/s.

Il controllo che viene fatto è il seguente.

Il nuovo bit rate disponibile risulta essere $0,5706 \times 11 = 6,2766$ Mbit/s. Sommando al dato di carico il bit rate della richiesta del nuovo utente si ottiene un valore di $6,000 + 0,384 = 6,384$ Mbit/s, che supera la disponibilità.

La risorsa WLAN è disponibile? No.

La cella UMTS è prossima al valore di massimo carico, dunque la richiesta non può essere soddisfatta nemmeno dall'UMTS.

La risorsa UMTS è disponibile? No.

Ci si pone allora la domanda:

E' possibile rinegoziare il servizio? Sì.

Si tenta ora con 144 kbit/s, ed il controllo effettuato prevede di sommare al dato di carico il bit-rate della (seconda) richiesta, il che porta a ottenere il valore di $6,000 + 0,144 = 6,144$ Mbit/s.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.



tale da non superare la disponibilità.

Ci si pone allora nuovamente la domanda:

La risorsa WLAN è disponibile?

La domanda riceve questa volta una risposta affermativa (Sì). Il servizio è quindi allocato sulla rete WLAN con l'opportuno data rate, modificato, ossia ridotto rispetto a quello originariamente richiesto.

Analogo ragionamento può essere attuato per gli altri sistemi WLAN in cui sono utilizzati i valori numerici tipici per essi, senza in alcun modo incidere sul processo decisionale qui descritto.

Naturalmente, fermo restando il principio dell'invenzione, i particolari di realizzazione e le forme di attuazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

In particolare si apprezzerà il fatto che - in almeno alcune condizioni di impiego - uno o più degli insiemi o sottoinsiemi menzionati nelle rivendicazioni che seguono possono di fatto corrispondere all'insieme vuoto. Ancora, è evidente che la connotazione di "erogabile" ovvero "non

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'IOULX
s.r.l.

erogabile", attribuita ad un determinato servizio in vista della possibile erogazione con un determinato sistema, non va intesa in senso fisico assoluto, ma invece ragionevolmente riferita alla possibilità di erogare un determinato servizio in condizioni e con un livello qualitativo accettabile per l'utenza.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

RIVENDICAZIONI

1. - Procedimento per erogare servizi di telecomunicazioni in un ambiente in cui sono previsti una pluralità di sistemi di telecomunicazioni operanti secondo standard diversi (WLAN, UMTS) ed accessibili da terminale (T) in modo integrato, in cui almeno uno di detti servizi è erogabile da più sistemi di detta pluralità, il procedimento essendo caratterizzato dal fatto che comprende, a fronte della richiesta di erogazione di detto almeno un servizio, le operazioni di:

- verificare la disponibilità, per l'erogazione del servizio richiesto, di almeno un primo (WLAN) ed un secondo (UMTS) sistema di detta pluralità, e

- selezionare, in modo automatico e dinamico, uno fra detti almeno un primo (WLAN) ed un secondo (UMTS) sistema di detta pluralità per l'erogazione del servizio richiesto.

2. - Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che comprende le operazioni di:

- a) selezionare, in detta pluralità di sistemi, detto almeno un primo (WLAN) ed un secondo (UMTS) sistema, detto primo sistema (WLAN)

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

costituendo, rispetto a detto secondo sistema (UMTS), una risorsa da sfruttare in modo preferenziale; detta operazione di selezionare essendo suscettibile di portare alla suddivisione di detti servizi in:

- un primo insieme di servizi erogabili sostanzialmente solo con detto secondo sistema (UMTS), e

- un secondo insieme di servizi erogabili tanto con detto primo sistema (WLAN) quanto con detto secondo sistema (UMTS),

- b) in presenza (102) di richiesta di erogazione di un servizio di detto primo insieme, verificare (104) la disponibilità di detto secondo sistema per erogare detto un servizio di detto primo insieme così come richiesto, erogando (106) e non erogando (110), rispettivamente, detto servizio di detto primo insieme tramite detto secondo sistema (UMTS), a seconda che detto secondo sistema sia disponibile o indisponibile,

- c) in presenza (112, 127, 136) di richiesta di erogazione di un servizio di detto secondo insieme,

- c1) verificare (114, 128, 138) la disponibilità di detto primo sistema (WLAN)

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.



per erogare detto un servizio di detto secondo insieme così come richiesto ed erogare (116) detto servizio di detto secondo insieme, così come richiesto, tramite detto primo sistema (WLAN) se detto primo sistema è disponibile;

- c2) se detto primo sistema (WLAN) è indisponibile per trasmettere detto un servizio di detto secondo insieme così come richiesto, verificare la disponibilità di detto secondo sistema (UMTS) per erogare detto servizio di detto secondo insieme così come richiesto, erogando (120, 132, 142) e non erogando (126, 134, 144) detto servizio di detto secondo insieme, così come richiesto, a seconda che detto secondo sistema (UMTS) sia disponibile o indisponibile per l'erogazione di detto servizio di detto secondo insieme, così come richiesto.

3. - Procedimento secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detta operazione di selezionare è condotta in modo tale da essere suscettibile di portare alla presenza, in detto primo insieme, di un sottoinsieme di servizi suscettibili di essere erogati in almeno una condizione di risorse di comunicazioni modificate,

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUXX
s.r.l.

e dal fatto che, in presenza (108) di richiesta di erogazione di un servizio di detto sottoinsieme, comprende l'operazione di verificare (104) l'indisponibilità di detto secondo sistema (UMTS) per l'erogazione di detto servizio di detto sottoinsieme così come richiesto e, verificata tale indisponibilità, l'operazione di rinegoziare (109) la richiesta di erogazione, per cui detto servizio di detto sottoinsieme è nuovamente richiesto per l'erogazione in condizione di risorse di comunicazione modificate.

4. - Procedimento secondo la rivendicazione 2 o la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detta operazione di selezionare è condotta in modo tale da essere suscettibile di portare alla presenza, in detto secondo insieme, di un rispettivo sottoinsieme di servizi suscettibili di essere erogati in almeno una condizione di risorse di comunicazione modificate, e dal fatto che, in presenza (112) di richiesta di erogazione di un servizio di detto rispettivo sottoinsieme, comprende le operazioni di verificare (114) l'indisponibilità di almeno uno fra detto primo (WLAN) e secondo (UMTS) sistema per l'erogazione di detto servizio di detto secondo sottoinsieme così

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

come richiesto e, verificata tale indisponibilità (114, 118), l'operazione di rinegoziare (124) la richiesta di erogazione, per cui l'erogazione di detto servizio di detto rispettivo sottoinsieme è nuovamente richiesta in una condizione di risorse di comunicazione modificate.

5. - Procedimento secondo la rivendicazione 3 o la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che detta operazione di selezionare è condotta in modo tale da essere suscettibile di portare alla presenza, nell'ambito di uno almeno fra detto sottoinsieme e detto rispettivo sottoinsieme, di servizi suscettibili di essere erogati in una pluralità di condizioni di risorse di comunicazione modificate e dal fatto che il procedimento comprende l'operazione di rinegoziare (109, 124) ripetutamente la richiesta di erogazione di servizio in condizioni di risorse di comunicazione successivamente modificate.

6. - Procedimento secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni 2 a 5, caratterizzato dal fatto che detta operazione di selezionare è suscettibile di portare alla suddivisione di detti servizi in un primo insieme comprendente servizi di classe conversazionale ed un secondo insieme

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OULX
s.r.l.

comprendente servizi compresi in almeno una classe fra le classi dei servizi di streaming, servizi interattivi e servizi di background.

7. - Procedimento secondo la rivendicazione 4 e la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che detto rispettivo sottoinsieme di servizi di detto secondo insieme comprende servizi di classe streaming.

8. - Procedimento secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto di selezionare detti sistemi di telecomunicazione nel gruppo costituito dai sistemi di telecomunicazione mobile.

9. - Procedimento secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto di selezionare detti sistemi di telecomunicazione nel gruppo costituito dai sistemi UMTS, WLAN e 802.11.

10. - Procedimento secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che comprende l'operazione di verificare la disponibilità di detto primo sistema (WLAN) in base ad un criterio di controllo dell'ammissione degli utenti, rilevando la degradazione delle prestazioni di detto primo sistema all'aumentare del numero degli utenti.

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OULX
s.r.l.



11. - Procedimento secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che comprende le operazioni di:

- rilevare il bit rate complessivo a disposizione degli utenti attivi su detto primo sistema (WLAN),

- considerare detto primo sistema indisponibile per un nuovo utente quando il bit rate disponibile a seguito della possibile ammissione del nuovo utente raggiunge un valore di soglia.

12. - Procedimento secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che comprende l'operazione di rilevare la disponibilità di detto secondo sistema (UMTS) definendo un parametro di carico (η) del secondo sistema stesso e considerando detto secondo sistema indisponibile quando detto parametro di carico raggiunge un valore di soglia.

13. - Procedimento secondo la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto che detto parametro di carico (η) è un parametro desunto dalla definizione della cosiddetta "pole capacity".

14. - Sistema per erogare servizi di telecomunicazioni in un ambiente in cui sono

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OULX
s.r.l.

previsti una pluralità di sistemi di telecomunicazioni operanti secondo standard diversi (WLAN, UMTS) ed accessibili da terminale (T) in modo integrato, in cui almeno uno di detti servizi è erogabile da più sistemi di detta pluralità, il sistema essendo caratterizzato dal fatto che comprende un modulo (10) suscettibile, a fronte della richiesta di erogazione di detto almeno un servizio, di co-operare con detta pluralità di sistemi di telecomunicazione per

- verificare la disponibilità, per l'erogazione del servizio richiesto, di almeno un primo (WLAN) ed un secondo (UMTS) sistema di detta pluralità, e

- selezionare, in modo automatico e dinamico, uno fra detti almeno un primo (WLAN) ed un secondo (UMTS) sistema di detta pluralità per l'erogazione del servizio richiesto.

15. - Sistema secondo la rivendicazione 14, caratterizzato dal fatto che detto modulo (10) è integrato in un elemento controllore comune a detti almeno un primo (WLAN) ed un secondo (UMTS) sistema di detta pluralità.

16. Sistema secondo la rivendicazione 14 o la rivendicazione 15, caratterizzato dal fatto che

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

detto modulo è configurato per:

- a) selezionare, in detta pluralità di sistemi, detto almeno un primo (WLAN) ed un secondo (UMTS) sistema, detto primo sistema (WLAN) costituendo, rispetto a detto secondo sistema (UMTS), una risorsa da sfruttare in modo preferenziale; detta operazione di selezionare essendo suscettibile di portare alla suddivisione di detti servizi in:

- un primo insieme di servizi erogabili sostanzialmente solo con detto secondo sistema (UMTS), e

- un secondo insieme di servizi erogabili tanto con detto primo sistema (WLAN) quanto con detto secondo sistema (UMTS),

- b) in presenza (102) di richiesta di erogazione di un servizio di detto primo insieme, verificare (104) la disponibilità di detto secondo sistema per erogare detto un servizio di detto primo insieme così come richiesto, erogando (106) e non erogando (110), rispettivamente, detto servizio di detto primo insieme tramite detto secondo sistema (UMTS), a seconda che detto secondo sistema sia disponibile o indisponibile,

- c) in presenza (112, 127, 136) di richiesta

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

di erogazione di un servizio di detto secondo insieme,

- c1) verificare (114, 128, 138) la disponibilità di detto primo sistema (WLAN) per erogare detto un servizio di detto secondo insieme così come richiesto ed erogare (116) detto servizio di detto secondo insieme, così come richiesto, tramite detto primo sistema (WLAN) se detto primo sistema è disponibile;

- c2) se detto primo sistema (WLAN) è indisponibile per trasmettere detto un servizio di detto secondo insieme così come richiesto, verificare la disponibilità di detto secondo sistema (UMTS) per erogare detto servizio di detto secondo insieme così come richiesto, erogando (120, 132, 142) e non erogando (126, 134, 144) detto servizio di detto secondo insieme, così come richiesto, a seconda che detto secondo sistema (UMTS) sia disponibile o indisponibile per l'erogazione di detto servizio di detto secondo insieme, così come richiesto.

17. - Sistema secondo la rivendicazione 16, caratterizzato dal fatto che detto modulo (10) configurato per condurre detta operazione

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OULX
s.r.l.



selezionare in modo tale che detta operazione di selezionare è suscettibile di portare alla presenza, in detto primo insieme, di un sottoinsieme di servizi suscettibili di essere erogati in almeno una condizione di risorse di comunicazioni ridotte, e dal fatto che, in presenza (108) di richiesta di erogazione di un servizio di detto sottoinsieme, detto modulo (10) è configurato per verificare (104) l'indisponibilità di detto secondo sistema (UMTS) per l'erogazione di detto servizio di detto sottoinsieme così come richiesto e, verificata tale indisponibilità, per rinegoziare (109) la richiesta di erogazione, per cui detto servizio di detto sottoinsieme è nuovamente richiesto per l'erogazione in condizione di risorse di comunicazione ridotte.

18. - Sistema secondo la rivendicazione 16 o la rivendicazione 17, caratterizzato dal fatto che detto modulo (10) è configurato per condurre detta operazione di selezionare in modo tale per cui detta operazione di selezionare è suscettibile di portare alla presenza, in detto secondo insieme, di un rispettivo sottoinsieme di servizi suscettibile di essere erogati in almeno una condizione di risorse di comunicazione ridotte, e dal fatto che,

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'IOULX
s.r.l.

in presenza (112) di richiesta di erogazione di un servizio di detto rispettivo sottoinsieme, detto modulo (10) è configurato per verificare (114) l'indisponibilità di almeno uno fra detto primo (WLAN) e secondo (UMTS) sistema per l'erogazione di detto servizio di detto secondo sottoinsieme così come richiesto e, verificata tale indisponibilità (114, 118), per rinegoziare (124) la richiesta di erogazione, per cui l'erogazione di detto servizio di detto rispettivo sottoinsieme è nuovamente richiesta in una condizione di risorse di comunicazione ridotte.

19. - Sistema secondo la rivendicazione 17 o la rivendicazione 18, caratterizzato dal fatto che detto modulo (10) è configurato per condurre detta operazione di selezionare in modo tale per cui detta operazione di selezionare è suscettibile di portare alla presenza, nell'ambito di uno almeno fra detto sottoinsieme e detto rispettivo sottoinsieme, di servizi suscettibili di essere erogati in una pluralità di condizioni di risorse di comunicazione modificate e dal fatto che detto modulo (10) è configurato per rinegoziare (109, 124) ripetutamente la richiesta di erogazione di servizio in condizioni di risorse di comunicazione

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

successivamente modificate.

20. - Sistema secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni 16 a 19, caratterizzato dal fatto che detto modulo (10) è configurato in modo tale per cui detta operazione di selezionare è suscettibile di portare alla suddivisione di detti servizi in un primo insieme comprendente servizi di classe conversazionale ed un secondo insieme comprendente servizi compresi in almeno una classe fra le classi dei servizi di streaming, servizi interattivi e servizi di background.

21. - Sistema secondo la rivendicazione 18 e la rivendicazione 20, caratterizzato dal fatto che detto rispettivo sottoinsieme di servizi di detto secondo insieme comprende servizi di classe streaming.

22. - Sistema secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni 14 a 21, caratterizzato dal fatto che detto modulo (10) è configurato per co-operare con sistemi di telecomunicazione mobile quali detti sistemi di telecomunicazione di detta pluralità.

23. - Sistema secondo la rivendicazione 22, caratterizzato dal fatto che detto modulo (10) è configurato per co-operare con sistemi di

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

telecomunicazione compresi nel gruppo costituito dai sistemi UMTS, WLAN e 802.11.

24. - Sistema secondo la rivendicazione 23, caratterizzato dal fatto che detto modulo (10) è integrato in un controllore RNC.

25. - Sistema secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni 14 a 24, caratterizzato dal fatto che detto modulo (10) è configurato per verificare la disponibilità di detto primo sistema (WLAN) in base ad un criterio di controllo dell'ammissione degli utenti, rilevando la degradazione delle prestazioni di detto primo sistema all'aumentare del numero degli utenti.

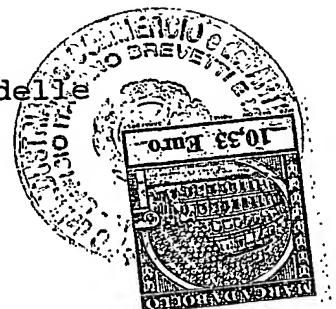
26. - Sistema secondo la rivendicazione 25, caratterizzato dal fatto che detto modulo (10) è configurato per :

- rilevare il bit rate complessivo a disposizione degli utenti attivi su detto primo sistema (WLAN),

- considerare detto primo sistema indisponibile per un nuovo utente quando il bit rate disponibile a seguito della possibile ammissione del nuovo utente raggiunge un valore di soglia.

27. - Sistema secondo una qualsiasi delle

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUXX
s.r.l.



precedenti rivendicazioni 14 a 26, caratterizzato dal fatto che detto modulo (10) è configurato per rilevare la disponibilità di detto secondo sistema (UMTS) definendo un parametro di carico (η) del secondo sistema stesso e considerando detto secondo sistema indisponibile quando detto parametro di carico raggiunge un valore di soglia.

28. - Sistema secondo la rivendicazione 27, caratterizzato dal fatto che detto parametro di carico (η) è un parametro desunto dalla definizione della cosiddetta "pole capacity".

29. - Prodotto informatico direttamente caricabile nella memoria interna di un elaboratore numerico e comprendente porzioni di codice software per realizzare le operazioni secondo una delle rivendicazioni 1 a 13, quando il prodotto è eseguito su un elaboratore.


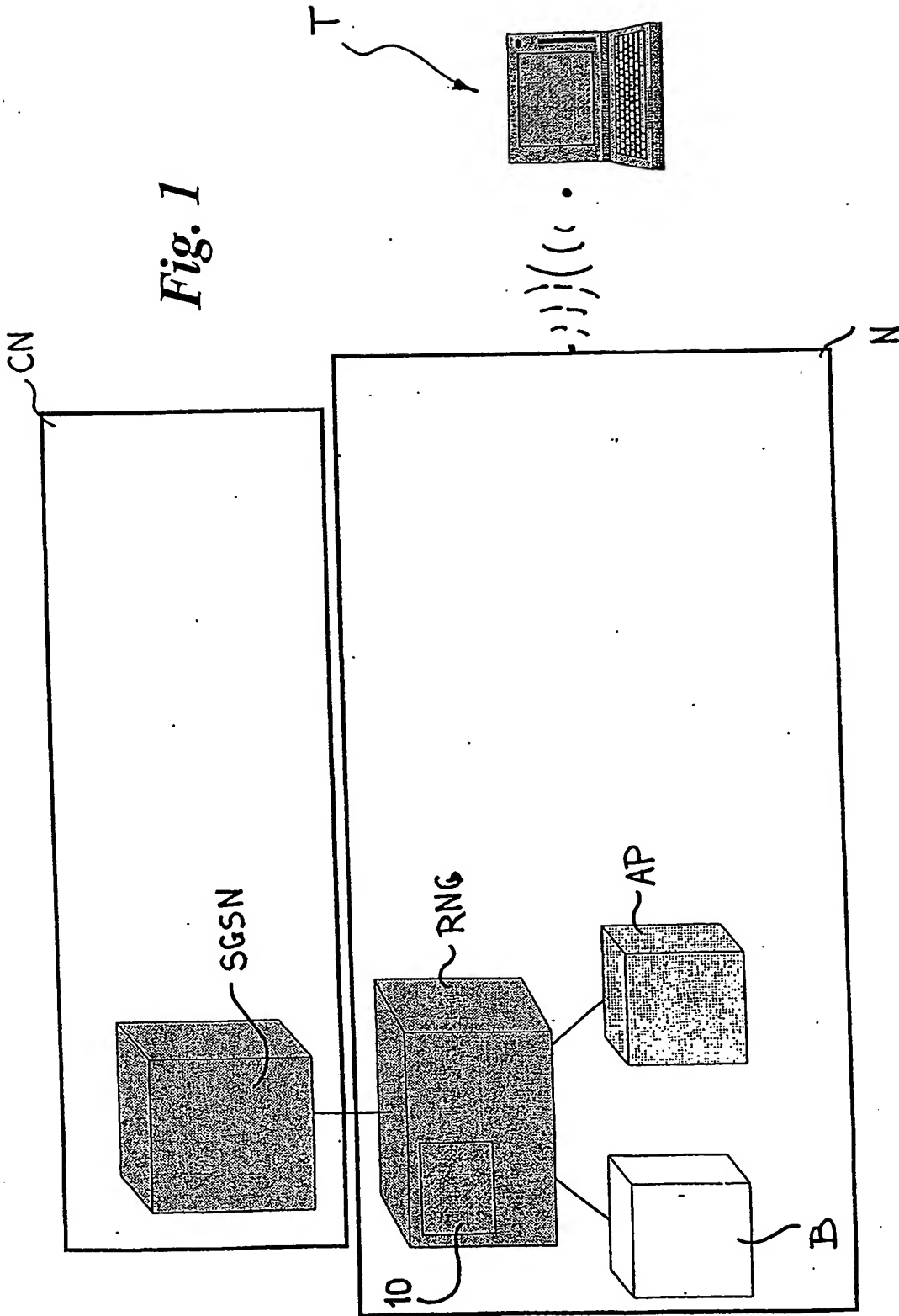

Ing. Lucio BOSOTTI
N. Iscritt. ALBO 260
tit. proprio e per gli altri

Fig. 1



CC.I.A.A.
torino

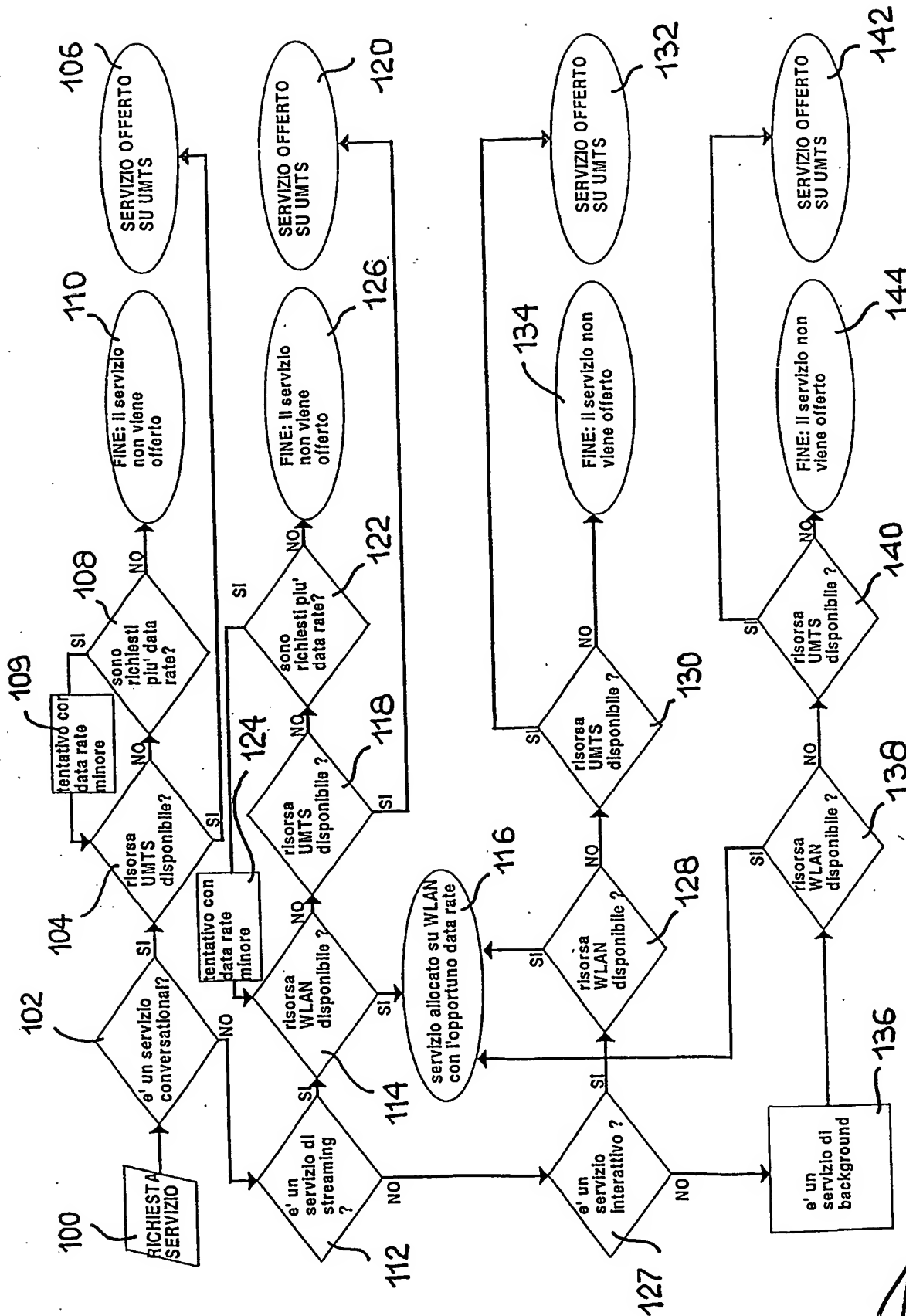


Fig. 2

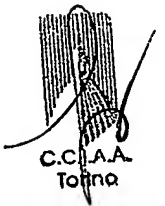


Fig. 3



ing. Luciano BOSOTTI
N. iscriz. ALBO 269
in diritto e per gli altri